

ДО СИНТЕЗУ УПРАВЛІНЬ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ЗМІННОГО СТРУМУ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ

канд. техн. наук, проф. М. Й. Заполовський, канд. техн. наук, доц. М. В. Мезенцев, магістр О. К. Пермяков, НТУ "ХПІ", м. Харків

В даний час, як перспективний, для розробки системи управління електроприводом змінного струму застосовується алгоритм векторного управління. Основна ідея полягає в поліпшенні регулювальних властивостей асинхронної машини, за рахунок реалізації моделі еквівалентної їй машини постійного струму, у якій є два канали управління: моментний і струмовий. Процес реалізації полягає в приведенні системи рівнянь трифазного асинхронного двигуна до ортогональної системи координат $d-q$, що обертається із швидкістю вектора потоку ротора, в якій змінні представляються, як сталі величини постійного струму. В цьому випадку об'єкт управління може бути представлений наступною математичною моделлю:

$$\dot{X}_1 + a_{11}X_1 - a_{12}U_1 = 0; \quad \dot{X}_2 + a_{21}X_2 - a_{22}X_1U_2 = 0,$$

де X_1 , X_2 – фазові змінні; U_1 , U_2 – управління; a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} – коефіцієнти, які визначаються параметрами системи. Функціонал, що мінімізує енергетичні витрати, задано у наступний спосіб:

$$J = \int_{t_0}^T (U_1^2 + U_2^2) X_2 dt.$$

В результаті синтезу, шляхом рішення загальної задачі Лагранжа, отримані управління: $U_1 = k_1 c_1 e^{k_2 t} 1 / X_2$; $U_2 = k_3 c_2 e^{k_4 t} X_1 / X_2$.

Коефіцієнти $k_1 - k_4$ – визначаються параметрами системи, коефіцієнти c_1 та c_2 – визначались експериментально в процесі моделювання.

Для вибору ефективних управлінь по потокозчепленню та електромагнітному моменту було запропоновано декілька варіантів завдання для кожного із управлінь.

Виходячи з проведених результатів досліджень можна зробити висновок, що розроблена модель системи векторного керування асинхронного двигуна та запропоновані закони управління дозволяють оптимізувати роботу енергетичної системи дизель-потяга в процесі розгону, забезпечуючи при цьому виконання заданих граничних умов, а також проводити дослідження систем управління в замкнутій системі.